

ROTARY DAMPER

Patent Number: JP4050524
Publication date: 1992-02-19
Inventor(s): SUGANO HIDENORI; others: 01
Applicant(s): FUJI SEIKI CO LTD
Requested Patent: ☐ JP4050524
Application Number: JP19900157648 19900618
Priority Number(s):
IPC Classification: F16F9/12; A47K13/12; E05F3/14
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PURPOSE: To reduce the rotational torque of a rotational body which gradually increases by providing plural recessed channels of different widths on the outer periphery of a rotor or the inner periphery of an outer cylindrical body and also inserting protruding pieces of plural movable plates into the respective recessed channels of different widths.

CONSTITUTION: When a toilet basin lid 11 rotates to close from the open state, a rotor 4 fixed to a rotary shaft 5 rotates together with the rotary shaft 5 of a rotary damper 1 due to the rotation of a hinge pin 13. Consequently, a movable plate 7 of which a protruding piece 7b engages a recessed channel of the narrowest width in the rotor 4 starts to rotate in the X direction. Then, when the rotor 4 rotates by a predetermined angle, the side wall of recessed channel of a wider width than the recessed channel 4a comes in contact with the protruding piece 7b of the plate 7 so that the plate 7 is rotated in the X direction. Accordingly, as the rotational torque increases, the number of rotary plates increases, so that the shearing resistance of a viscous liquid 8 due to the plate 7 and a fixed plate 6 is further increased.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

⑫ 公開特許公報(A)

平4-50524

⑤ Int. Cl.⁵F 16 F 9/12
A 47 K 13/12
E 05 F 3/14

識別記号

庁内整理番号

8714-3J
8103-2D
9025-2E

⑬ 公開 平成4年(1992)2月19日

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全10頁)

⑭ 発明の名称 回転ダンパ

⑮ 特 願 平2-157648

⑯ 出 願 平2(1990)6月18日

⑰ 発 明 者 菅 野 秀 則 東京都千代田区神田錦町3-19-1 不二精器株式会社内
 ⑱ 発 明 者 羽 鳥 浩 之 東京都千代田区神田錦町3-19-1 不二精器株式会社内
 ⑲ 出 願 人 不二精器株式会社 東京都千代田区神田錦町3-19-1
 ⑳ 代 理 人 弁理士 千 田 稔

明 細 書

1. 発明の名称

回転ダンパ

2. 特許請求の範囲

(1) 外周部に、軸方向に沿って、かつ2種以上の異なる幅で形成された複数の凹溝を有し、少なくとも一部が外筒体内に装填されて該外筒体に対しては相対的に回転自由に配設されるロータと、

軸心方向を該ロータの軸心方向と一致させ、かつ少なくとも一端を外筒体外方に突出させて該ロータと一体的にまたは連結固定して配設した回転軸と、

外周部に形成した凸部が外筒体の内壁に形成された軸方向に沿う係合溝に嵌合固定され

ると共に、中央部に設けた空孔部が前記ロータの外径以上の内径に形成された固定プレートと、

外径寸法は前記外筒体の内径以下に形成されると共に、その中央部に設けた空孔部が、前記ロータの外径以上の内径に形成され、かつ該空孔部を形成する内周部には前記ロータに設けた複数の凹溝のうち最も狭い幅に形成された凹溝に係合し得る凸片が形成されてなる可動プレートと、を有してなり、

複数の固定プレートと可動プレートとを交互に、かつ各可動プレートの凸片が前記ロータの異なる凹溝にそれぞれ係合するように前記ロータ回りに挿入して相互に対接させると共に、該対接面間には適宜粘稠度の液体を介在させたことを特徴とする回転ダンパ。

(2) 内周部に、軸方向に沿って、かつ2種以上

の異なる幅で形成された複数の凹溝を有する(2) 外筒体と、

少なくとも一部が該外筒体内に装填されて該外筒体を相対的に回転自由に支持するロータ軸と、

内周部に形成した凸部が該ロータ軸の内壁に形成された軸方向に沿う係合溝に嵌合固定されると共に、外径が前記外筒体の内径以下に形成された固定プレートと、

外径寸法は前記外筒体の内径以下に形成されると共に、その中央部に設けた空孔部が、前記ロータ軸の外径以上の内径に形成され、かつ外周部には前記外筒体に設けた複数の凹溝のうち最も狭い幅に形成された凹溝と係合し得る凸片が形成されてなる可動プレートと、を有してなり、

複数の固定プレートと可動プレートとを交互

に、かつ各可動プレートの凸片が前記外筒体の異なる凹溝にそれぞれ係合するように前記ロータ軸回りに挿入して相互に対接させると共に、該対接面間には適宜粘度の液体を介在させたことを特徴とする回転ダンパ。

3. 発明の詳細な説明

[産業上の利用分野]

本発明は回転対象物の自由回転による落下衝撃や建物の室内ドア等の閉成回転の最終時における衝突衝撃等を吸収するために用いられる回転ダンパに関する。

[従来の技術]

一般に、ピアノ、レコードプレーヤー、ポータブルパソコン、コピーマシンその他の事務機器等の開閉蓋、ピアノ等の開閉蓋、洋式トイレの便座や便蓋等は、回転軸によって一端基部が支持されると共に、他端は遊端とされて略四分円乃至

120度前後の回転角の範囲で上下方向に回転可能に設けられている。

このような回転対象物、例えば洋式便器の便蓋や便座を開成する場合には、該蓋等は自由落下回転物となる。このとき、最後まで手を添えて閉じないときは、閉成回転の最終点で衝突して大きな衝撃音を生じると共に、破損の原因となる不都合があった。

かかる不都合に鑑み、従来、液体の粘性抵抗を利用したもの、摩擦抵抗を利用したもの等、種々の回転ダンパを配設することが行なわれている。

[発明が解決しようとする課題]

かかる従来の回転ダンパはいずれも一定の制動力を発揮するものである。したがって、かかる回転ダンパを配設した場合、例えば上記自由落下回転物にあっては、回転角度に比例しその回転力が

次第に大きくなるため、制動力が相対的に低下して徐々に回転対象物のスピードが増していくことには、回転ダンパを配設しない場合と変わりはない。

この場合、回転力が大となる回転角度60度以上においても大きな制動力を得られるようにするには、回転初期における制動力をより大きなものとしなければならず、閉成動作を行なう上で不便となる。その一方、回転初期の制動力を小さくした場合には、上記した閉成回転終了時におけるダンパ効果を期待できなくなってしまうおそれがある。

本発明は上記した問題点を解決するためになされたものであり、自由落下運動を行なう回転対象物等、回転力が変動するものに対応して、次第にその制動力が大きくなる回転ダンパを提供することを目的とする。

〔課題を解決するための手段〕

第1の発明にかかる回転ダンバは上記目的を達成するため、外周部に、軸方向に沿って、かつ2種以上の異なる幅で形成された複数の凹溝を有し、少なくとも一部が外筒体内に装填されて該外筒体に対しては相対的に回転自由に配設されるロータと、軸心方向を該ロータの軸心方向と一致させ、かつ少なくとも一端を外筒体外方に突出させて該ロータと一体的にまたは連結固定して配設した回転軸と、外周部に形成した凸部が外筒体の内壁に形成された軸方向に沿う係合溝に嵌合固定されると共に、中央部に設けた空孔部が前記ロータの外径以上の内径に形成された固定プレートと、外径寸法は前記外筒体の内径以下に形成されると共に、その中央部に設けた空孔部が、前記ロータの外径以上の内径に形成され、かつ該空孔部を形成する内周部には前記ロータに設けた複数

ると共に、その中央部に設けた空孔部が、前記ロータ軸の外径以上の内径に形成され、かつ外周部には前記外筒体に設けた複数の凹溝のうち最も狭い幅に形成された凹溝と係合し得る凸片が形成されてなる可動プレートと、を有してなり、複数の固定プレートと可動プレートとを交互に、かつ各可動プレートの凸片が前記外筒体の異なる凹溝にそれぞれ係合するように前記ロータ軸回りに挿入して相互に対接させると共に、該対接面間には適宜粘稠度の液体を介在させたことを特徴とする。

〔作用〕

第1の発明では、まず、回転ダンバは、回転対象物の回転基部に回転軸の外方突出部または外筒体を固定して設置される。

そして、例えば、回転軸の外方突出部を固定した場合、回転対象物の閉成回転初期においては、

(3)

の凹溝のうち最も狭い幅に形成された凹溝と係合し得る凸片が形成されてなる可動プレートと、を有してなり、複数の固定プレートと可動プレートとを交互に、かつ各可動プレートの凸片が前記ロータの異なる凹溝にそれぞれ係合するように前記ロータ回りに挿入して相互に対接させると共に、該対接面間には適宜粘稠度の液体を介在させたことを特徴とする。

第2の発明にかかる回転ダンバは、内周部に、軸方向に沿って、かつ2種以上の異なる幅で形成された複数の凹溝を有する外筒体と、少なくとも一部が該外筒体内に装填されて該外筒体を相対的に回転自由に支持するロータ軸と、内周部に形成した凸部が該ロータ軸の内壁に形成された軸方向に沿う係合溝に嵌合固定されると共に、外径が前記外筒体の内径以下に形成された固定プレートと、外径寸法は前記外筒体の内径以下に形成され

ロータに設けた凹溝のうちの最も狭い幅の凹溝と係合している可動プレートのみが、回転軸及びロータと共に回転する。この可動プレートの回転により、固定プレートとの間に介在させた液体の剪断抵抗が働くが、回転動作する可動プレートの数が少ないため、その抵抗は小さなものである。

一方、任意の角度に至ると、ロータに設けた凹溝のうち上記最狭幅の凹溝よりも広い幅の凹溝に凸片が係合されていた可動プレートが回転を始める。これにより、粘性液体の剪断抵抗がより大きなものとなる。

さらに、回転対象物の少なくとも閉成回転終了時の手前においては全ての可動プレートが回転を始めるため、このときに最も大きな制動力が発揮される。

一方、第2の発明にかかる回転ダンバは、ロー

(4)

タ軸を固定して、または外筒体を固定して設置される。そして、ロータ軸を固定して配設した場合には、例えば外筒体の外周に、その軸方向に沿ってドアの開閉枠等に固定可能な固定板等を突設することにより、該固定板が回転方向に作動すると、外筒体がロータ軸に対し回転する。

これにより、順次、その凸片が外筒体の狭い幅の溝に係合されている可動プレートから回転することになり、上記第 1 の発明と同様、次第に制動力が大きくなる。

【実施例】

以下、図面に示した実施例に基づき本発明をさらに詳細に説明する。

(実施例 1)

第 1 図乃至第 7 図は第 1 の発明にかかる実施例を示す。図において、1 は本実施例にかかる回転ダンパを示し、かかる回転ダンパ 1 は、外筒体

に、該外筒体 2 及び蓋部材 3 に対して相対的に回転自由に装填される。なお、9 は後述の粘性液体 8 の漏れ防止用パッキンである。

該ロータ 4 の外周面には、軸方向に沿って、後述の可動プレート 7 に突設した凸片 7 b と係合する複数の凹溝 4 a、4 b、4 c が形成されている。この凹溝 4 a 等はそれぞれ異なる幅で形成されており、例えば、第 2 図に示すように対向する一対の凹溝 4 a、4 a、4 b、4 b、4 c、4 c 同士をそれぞれ同幅として、3 種類の幅で形成することができる。

該ロータ 4 の中空部 4 d には、少なくとも一端 5 a を外筒体 2 の外部に突出させて配設した回転軸 5 が固定連結されて配設される。固定方法は特に限定されるものではないが、本実施例では、第 2 図、第 5 図及び第 6 図に示すように、該中空部 4 d を断面略四角形に形成すると共に、少なくと

2、ロータ 4、回転軸 5、固定プレート 6、可動プレート 7、粘性液体 8 等を有して構成される。

外筒体 2 は、第 1 図に示すように、一端を開口部 2 a とし、他端をその略中央部に開口を有する底部 2 b としてなる筒状体であり、開口部 2 a には蓋部材 3 が装着された構造である。この場合、底部 2 b も全面開口とし、裏蓋部材（図示せず）を装着する構成としてもよいことはもちろんである。

ロータ 4 は中空円筒状に形成され、その軸心と上記外筒体 2 の軸心とを一致させて配設される。また、少なくとも一部が該外筒体 2 内に位置するように、かつその上面と下面に突設した段差部 4 e、4 f が、上記外筒体 2 の底部 2 b に形成した底側開口部 2 c と、蓋部材 3 の略中央部に形成した貫通孔 3 a とに嵌合されて配設されると共

も中空部 4 d に挿入される回転軸 5 の部分を同じく断面略四角形として、固定配設している。この場合、ロータ 4 を円筒体に構成せず略円柱状に形成し、軸心方向同士を一致させて回転軸 5 を一体に突設形成したものであってもよい。

固定プレート 6 及び可動プレート 7 は、第 3 図及び第 4 図に示すように、それぞれその中心部に空孔部 6 a、7 a を有する略環状に形成されているもので、これらの各プレート 6、7 は交互に、上記ロータ 4 に挿設されており、互いに密接した状態で外筒体 2 の中空部内に保持されている。この場合、例えば、外筒体 2 の底部 2 b に支持させて配設したスプリング（図示せず）により相互に圧接して、その密接性を高める構成としてもよい。かかる構成とすると、スプリングの弾発力の調節により、可動プレート 7 及びロータ 4 の回転速度を調節することが可能となる。

ここで、固定プレート6は、その外周に設けた凸部6bが、第1図に示すように軸方向に沿って外筒体2の内壁に形成した係合溝2cに嵌合して拘持されており、かつその空孔部6aの内周面はロータ4の外周面とは接触しない内径とされている。

可動プレート7は、固定プレート6と同様にその空孔部7aの内周面がロータ4の外周面とは接触しない内径に形成されている一方、その外周面が外筒体2の内周面とは接触しない外径に形成されている。また、該可動プレート7の空孔部7aを形成している内周面には内方に突出する一対の凸片7bが形成されている。この凸片7bは、上記ロータ4に形成した複数の凹溝4a、4b、4cのうち最も狭い幅の凹溝4aに係合することができる幅に形成されている。そして、ロータ4に挿設する際においては、複数の可動プレート7

(5)の凸片7bがそれぞれ異なる凹溝4a、4b、4cと係合するように配設される。

したがって、可動プレート7を配設した場合、最も狭い幅の凹溝4aとこれに係合する凸片7bとの関係においてはほとんど遊びを有さないことになるが、該凹溝4aよりも幅の広い凹溝4b、4cとの関係においては所定の遊びを有することになる(第5図及び第6図参照)。

粘性液体8はシリコンオイル等の高粘度の液体からなり、上記固定プレート6と可動プレート7との対接面間に介在配設されると共に、外筒体2の中空部内に、所定の注入口から注入されて密封充填されている。

次に、かかる構成からなる本実施例のロータリーダンパ1を自由落下回転対象物の例として、第7図に示すように洋式トイレの便蓋11に適用した場合の作用について説明する。

まず、回転ダンパ1の取付けは次のように行なわれる。

11aは便蓋11の回転基部、12aは便座12の回転基部である。13はヒンジピンであり、便蓋11の回転基部11aに挿通固定されると共に、便座12の回転基部12aに回転自由に貫通されている。

そして、回転ダンパ1は、ケーシング2の底部に形成した基台部(図示せず)を、便槽14の上面等に載置して固定される。

また、回転ダンパ1の回転軸5の突出部5aは、上記便蓋11の回転基部11aにヒンジピン13と対向して挿通固定されており、便蓋11が開閉されるとヒンジピン13と共に該回転軸5が回転するように配設されている。

かかる状態において、便蓋11が第7図の開蓋状態から閉成のため、手前の方向に回転される

と、その回転軸たるヒンジピン13も回転する。このヒンジピン13の回転により回転ダンパ1の回転軸5も同方向に回転する。

これにより、回転軸5と共に、これに固着されているロータ4も回転する。

その結果、第5図及び第6図に示すように、まず、可動プレート7のうち、ロータ4の最も狭い幅に形成された凹溝4aにその凸片7bに係合されている可動プレート7がX方向に回転を始める。この回転により粘性液体8の剪断抵抗が働き、ロータ4及び回転軸5の回転力が減殺されると共に、連結された便蓋11の閉成速度が緩慢となる。この場合、他の幅広の凹溝4b、4cに対し凸片7bに係合している可動プレート7は、該凸片7bが、該凹溝4b、4cとの関係において所定の遊びを有しているため、該ロータ4が所定の角度まで回転するあいだは回転しない。

次に、ロータ 4 が所定の角度回転すると、該凹溝 4 a よりも幅広に形成されている凹溝 4 b の側壁が、該凹溝 4 b に挿入されている可動プレート 7 の凸片 7 b に当接し、該プレート 7 を X 方向に回転させる。これにより、回転トルクが大きくなるに伴い回転する可動プレート 7 の数が増加する。したがって、可動プレート 7 と固定プレート 6 による粘性液体の剪断抵抗は更に大きくなる。

更に、所定角度ロータ 4 が回転すると、最も大きな幅で形成されている凹溝 4 c の側壁が、該凹溝 4 c に挿入されている可動プレート 7 の凸片 7 b に当接し、該プレート 7 を回転させる。これにより、全ての可動プレート 7 が回転することになり、発揮される剪断抵抗も最も大きくなる。したがって、便蓋 1 1 の回転トルクが最大となった時にはこれに対応して最も大きな制動力が働くこ

方向に回転すると、固定プレート 6 も同方向に回転するが、所定の角度までは粘性液体 8 の粘稠度により固定プレート 6 と可動プレート 7 とが一緒に回転する。したがって、該角度までは両プレート 6、7 による剪断抵抗は働かない。一方、所定の角度回転すると、複数の可動プレート 7 のうち、まず、ロータ 4 の最狭幅の凹溝 4 a と係合している可動プレート 7 が該凹溝 4 a の側壁に当接し、その回転が停止せしめられる。これにより、回転が停止した可動プレート 7 と固定プレート 6 との間に剪断抵抗が働き所定の制動力が発揮される。外筒体 2 がさらに回転すると停止する可動プレート 7 の数が増し、上記した説明と同様、次第に制動力が大きくなる。

(実施例 2)

第 8 図乃至第 11 図は第 2 の発明にかかる一実施例の要部を示す。

(6) となる。

なお、本実施例の回転ダンパ 1 によれば、便蓋 1 1 等の閉成状態から逆に開放する場合にも次第に剪断抵抗が大きくなる構成である。この場合、開放時には、かかる剪断抵抗を作用させないようにするため、例えば、ロータ 4 の中空部と回転軸 5 との間に一方向クラッチ（図示せず）を配設し、開放時には回転軸 5 のみが独立回転し、閉成時にのみ該一方向クラッチが回転軸 5 に噛み合い、該回転軸 5 と共にロータ 4 及び可動プレート 7 が回転する構成とすることもできる。

また、上記した説明では、外筒体 2 を固定してロータ 4 及び回転軸 5 を回転させる場合の作用について説明したが、逆に、ロータ 4 及び回転軸 5 を固定して外筒体 2 を回転させるように配設してもよい。

この場合、外筒体 2 が例えば第 5 図において Y

すなわち、本実施例の回転ダンパは、上記実施例とほぼ同様の構造を有するが、外筒体 20 は、その内周部に、軸方向に沿って、かつ異なる幅で形成された 2 種以上の凹溝 20 a、20 b、20 c を有する構造である。この凹溝 20 a 等は、上記実施例と同様に対向する一対の凹溝 20 a、20 a、20 b、20 b、20 c、20 c 同士をそれぞれ同幅として、3 種類の幅で形成されている。

また、固定プレート 60 は、第 8 図に示すように、中央部にロータ軸 40 の外径よりも内径が大きく形成された空孔部 60 a を有する略環状に形成され、かつその空孔部 60 a を形成する内周部に内方に突出する凸部 60 b を有して構成されている。そして、第 10 図に示すように、該凸部 60 b がロータ軸 40 の外周部に軸方向に沿って形成した係止溝 40 a に嵌合固定されて配設され

ている。

ここで、ロータ軸40は、略円柱状に形成されているが、上記実施例のロータ4及び回転軸5と同様の機能を有するもので、上記実施例と同様、ロータ部と回転軸部とにより形成してもよいことはもちろんである。

可動プレート70は、第9図に示すように略環状に形成されると共に、中央部に形成した空孔部70aの内径がロータ軸40の外径よりも大きく形成され、かつ外周部にはその外方に突出する凸片70bが形成されている。そして、各固定プレート60と可動プレート70は、上記実施例と同様、交互に該ロータ軸40回りに装填されると共に、該各可動プレート70の凸片70bが上記外筒体20の異なる凹溝20a、20b、20cにそれぞれ係合するように配設される。また、外筒体20の端部には、上記実施例と同様、蓋部材

プレート70を回転させる。これにより、回転動作する可動プレート70の数が増し、これに伴って剪断抵抗も大きくなる。外筒体20がさらに回転すると、上記実施例と同様、例えば閉成回転の最終時に至る直前においては全ての可動プレート70が回転することとなり、最も大きな制動力が働くことになる。

なお、本実施例においても、上記実施例と同様、外筒体20を固定配設し、ロータ軸40を回転させるように用いてもよい。この場合、ロータ軸40が回転すると、まず、固定プレート60と可動プレート70が共に回転し、所定の角度に至ると、順次、回転する可動プレート70の数が減少するので、固定プレート60と可動プレート70とが相対的に回転することにより発揮される剪断抵抗が次第に大きくなる。

また、上記した各実施例においてはロータ外周

(7)

(図示せず)が装着され、各プレート60、70間には粘性液体が介在配設される。

本実施例にかかる回転ダンパは、外筒体20の外壁にその軸方向に沿って、ドアの開口枠等に固定するための固定板等(図示せず)が固着され、ドアヒンジ等として用いられる。したがって、ドア等の回転により、固定板を介して外筒体20が、例えば、第10図及び第11図においてX方向に回転すると、まず、該外筒体20の凹溝のうち、最も狭い幅の凹溝20aと係合している可動プレート70が回転する。これにより上記実施例と同様、可動プレート70と固定プレート60による粘性液体の剪断抵抗が働く。外筒体20がさらにX方向へ所定の角度回転すると、該最狭幅の凹溝20aよりも広い幅に形成されている凹溝20bの側壁が、該凹溝20bに係合している凸片70bに当接し、該凸片70bを有する可動プ

レートを回転させる。これにより、回転動作する可動プレート70の数が増し、これに伴って剪断抵抗も大きくなる。外筒体20がさらに回転すると、上記実施例と同様、例えば閉成回転の最終時に至る直前においては全ての可動プレート70が回転することとなり、最も大きな制動力が働くことになる。

[発明の効果]

本発明の回転ダンパによれば、ロータの外周部または外筒体の内周部に幅の異なる複数の凹溝が設けられていると共に、複数の可動プレートの凸片をそれぞれ異なる凹溝に挿設した構成であるため、回転角度が大きくなるにつれ、可動プレートと固定プレートとが相対的に回転することにより発生する粘性液体の剪断抵抗が次第に大きくな

る。したがって、自由落下回転物等、次第に回転(8)
トルクが大きくなる回転体の回転トルクを減殺
し、制動するために用いられる回転ダンパとして
適している。

4. 図面の簡単な説明

第1図乃至第7図は第1の発明にかかる回転ダンパの一実施例を示し、第1図はその縦断面図、第2図はロータを示す斜視図、第3図は固定プレートを示す平面図、第4図は可動プレートを示す平面図、第5図は固定プレート、ロータ及び外筒体の配設関係を示す断面図、第6図は可動プレート、ロータ及び外筒体の配設関係を示す断面図、第7図は同実施例の回転ダンパを洋式便器に適用した例を示す斜視図である。

第8図乃至第11図は第2の発明にかかる回転ダンパの一実施例を示し、第8図は固定プレートを示す平面図、第9図は可動プレートを示す平面図

図、第10図は固定プレート、ロータ及び外筒体の配設関係を示す断面図、第11図は可動プレート、ロータ及び外筒体の配設関係を示す断面図、である。

1 …… 回転ダンパ

2, 20 …… 外筒体

3 …… 蓋部材

4 …… ロータ

40 …… ロータ軸

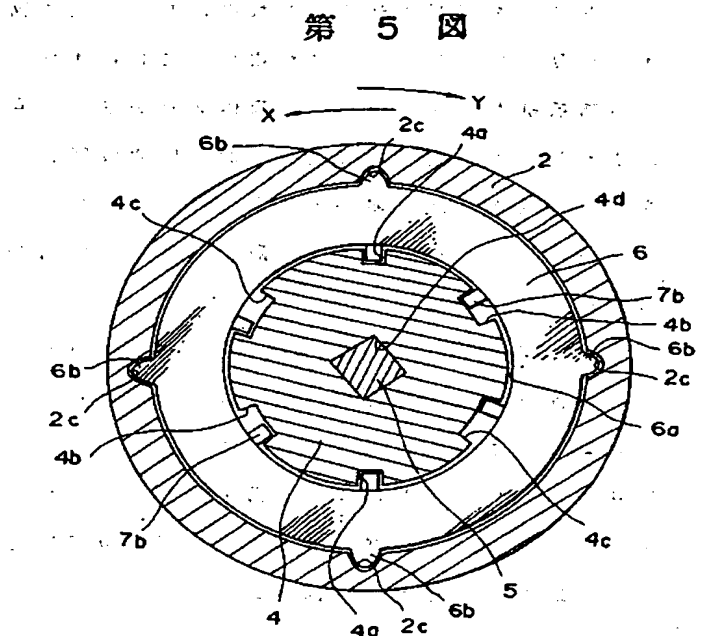
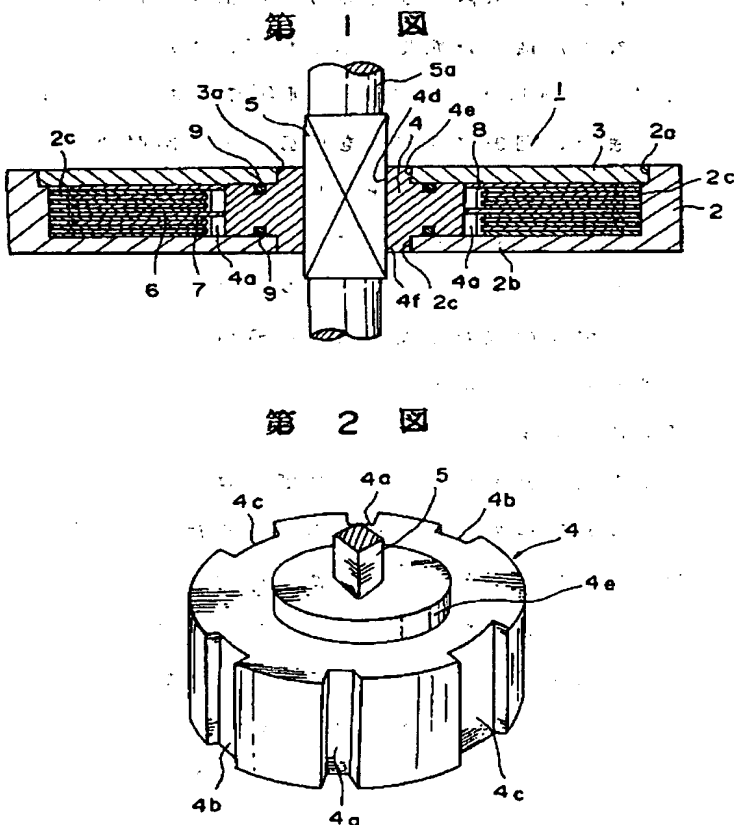
5 …… 回転軸

6, 60 …… 固定プレート

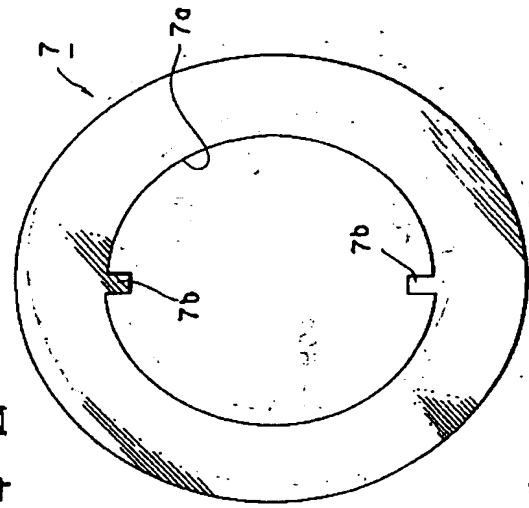
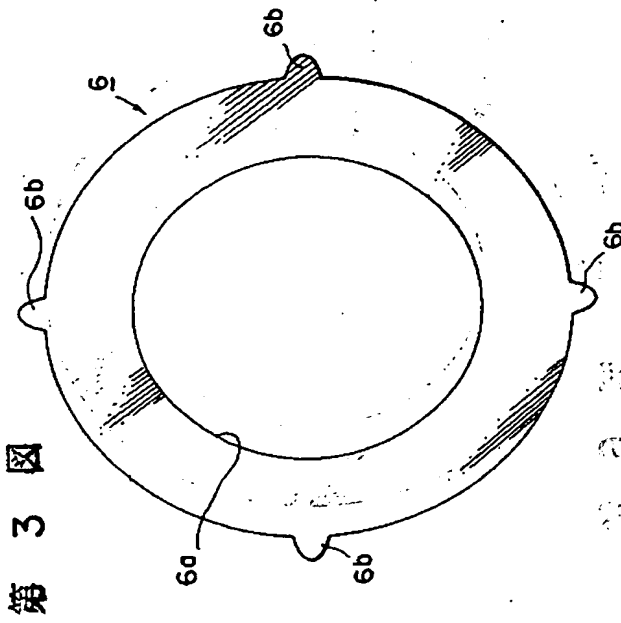
7, 70 …… 可動プレート

8 …… 粘性液体

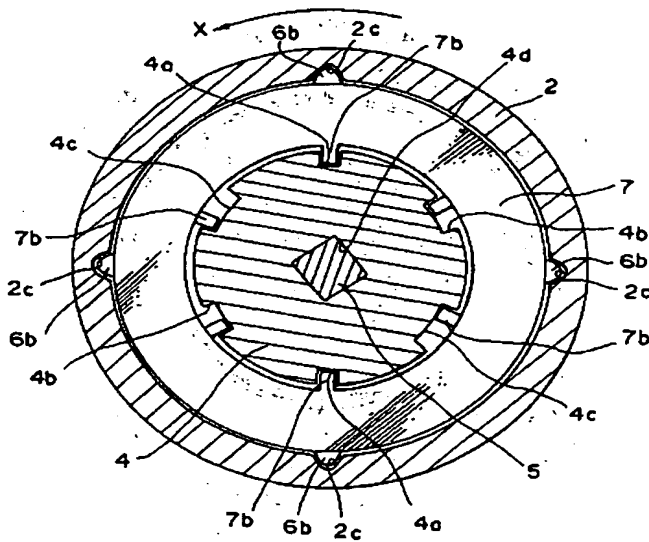
特許出願人：不二精器株式会社
代理人：弁理士：千田 田



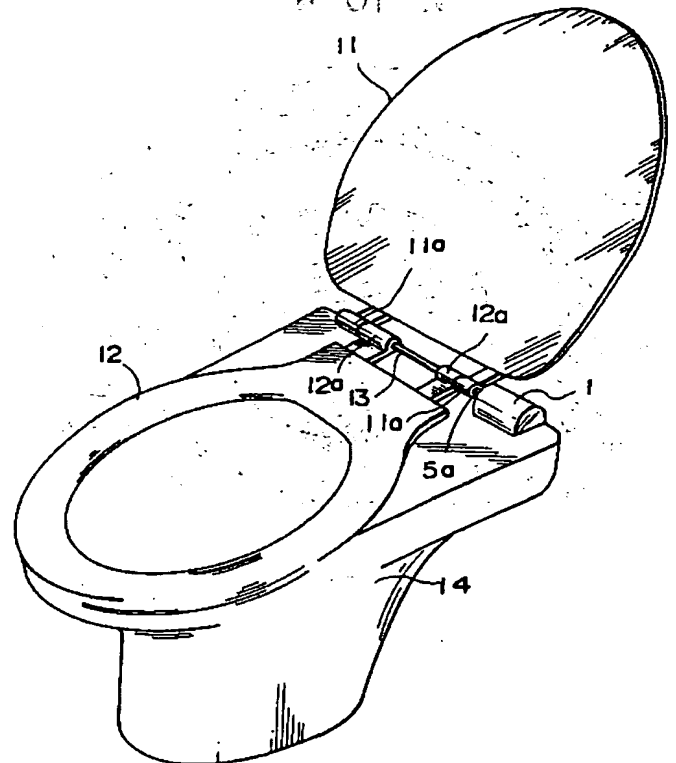
(9)



第 6 図

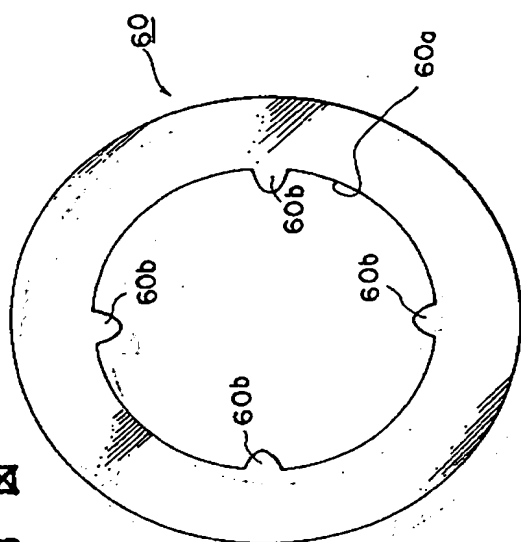


第 7 図

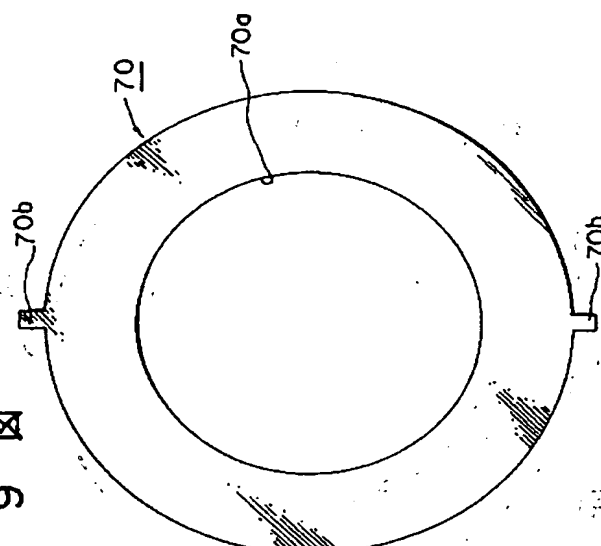


(10)

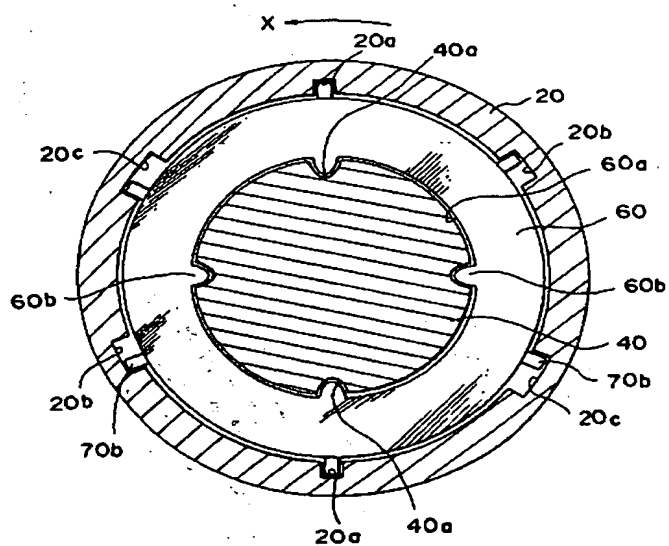
第 8 図



第 9 図



第 10 図



第 11 図

